



Submitted Date: April 25, 2022

Accepted Date: September 3, 2022

Editor-Reviewer Article : D.P.M.A. Candrawati & Eny Puspani

KANDUNGAN NUTRIEN LITTER BROILER YANG DIFERMENTASI DENGAN BAKTERI LIGNOSELULOLITIK

Sitepu, E. B. , I N. S. Utama dan I M. Mudita

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

Email: egrianabrsitepu@student.unud.ac.id Telp: 082277848321

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi litter broiler yang difermentasi bakteri lignoselulolitik. Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober sampai November 2021 di Farm Sesetan dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan yaitu: Litter broiler difermentasi tanpa bakteri lignoselulolitik sebagai kontrol (PB0), litter broiler difermentasi *Bacillus subtilis* BR₄LG (PB1), litter broiler difermentasi *Bacillus subtilis* BR₂CL (PB2), litter broiler difermentasi *Aneurinibacillus sp.* BT₄LS (PB3), litter broiler difermentasi *Bacillus sp. strain* BT₃CL (PB4), litter broiler difermentasi *Bacillus sp. strain* BT₈XY (PB5). Masing-masing perlakuan memiliki 4 ulangan. Variabel yang diamati yaitu: bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK) dan abu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bakteri lignoselulolitik mampu meningkatkan secara nyata ($P < 0,05$) kandungan protein kasar dan lemak kasar serta menurunkan ($P < 0,05$) kandungan serat kasar litter broiler, namun tidak mempengaruhi kandungan bahan kering, abu dan bahan organik ($P > 0,05$). Penggunaan bakteri *Bacillus subtilis* BR₄LG (PB1) menghasilkan silase dengan kandungan protein kasar tertinggi dan serat kasar terendah ($P < 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan bakteri lignoselulolitik mampu meningkatkan kandungan nutrisi khususnya protein kasar dan lemak kasar, serta menurunkan kandungan serat kasar dari litter broiler.

Kata kunci: litter broiler, bakteri lignoselulolitik, kandungan nutrisi

NUTRIENT CONTENT OF LITTER BROILER USING LIGNOCELLULOLITIC BACTERIAL

ABSTRACT

This study aims to determine the nutrient content of litter broiler fermented using lignocellulolytic bacteria. The research was conducted from October to November 2021 at the Sesetan Farm and the Laboratory of Animal Nutrition and Forage, Faculty of Animal Husbandry, Udayana University. The design used was a completely randomized design

(CRD) consisting of six treatments, namely: fermented litter broiler without lignocellulolytic bacteria as a control (PB0), litter broiler fermented *Bacillus subtilis* BR4LG (PB1), litter broiler fermented *Bacillus subtilis* BR2CL (PB2), fermented litter broiler *Aneurinibacillus sp.* BT4LS (PB3), fermented litter broiler *Bacillus sp. strain* BT3CL (PB4), fermented litter broiler *Bacillus sp. strain* BT8XY (PB5). Each treatment had 4 replications. The variables observed were dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), crude fiber (CF), crude fat (EE) and ash. The results showed that the use of lignocellulolytic bacteria was able to increase ($P < 0.05$) crude protein content and crude fat and reduce ($P < 0.05$) crude fiber content of litter broiler, but did not affect the dry matter content, inorganic matter / ash and organic matter ($P > 0.05$). The use of bacterial *Bacillus subtilis* BR4LG (PB1) produced silage with the highest crude protein and lowest crude fiber ($P < 0.05$). Based on the results of the study, it can be concluded that the use of lignocellulolytic bacteria can increase nutrient content, especially crude protein and crude fat, as well as reduce the crude fiber content of litter broiler.

Key words: *lignocellulolytic bacteria, litter broiler, nutrient content*

PENDAHULUAN

Seiring meningkatnya jumlah penduduk serta kesadaran masyarakat Indonesia akan manfaat protein hewani terhadap kesehatan, menuntut peningkatan perkembangan usaha peternakan. Meningkatkan usaha peternakan menimbulkan dua masalah yang signifikan yaitu biaya dan limbah. Dalam usaha peternakan perlu adanya olahan pakan tambahan dengan tujuan meminimalkan biaya pakan yang mencapai 60-70% dari biaya produksi (Wiharto, 2004; Thirumalaisamy *et al.*, 2016). Disamping permasalahan biaya, peningkatan usaha peternakan menimbulkan masalah lingkungan yang menyebabkan terganggunya kesehatan ternak dan tenaga kerja (Access 2017). Maka dari itu perlu pengolahan limbah ternak, agar memiliki daya ekonomis yang lebih tinggi dan mengurangi dampak buruk pada lingkungan. Salah satunya adalah limbah litter broiler.

Produksi litter broiler yang cukup tinggi khususnya pada peternak ayam sistem *closed house*, seperti peternakan ayam broiler yang dimiliki oleh Fakultas Peternakan Universitas Udayana yang memelihara ayam broiler ± 20.000 ekor/priodenya. Litter broiler merupakan campuran antara sekam, kotoran ayam, bulu ayam dan sisa-sisa pakan ternak ayam. Jumlah kotoran ayam yang dikeluarkan ± 3 ton per hari/20.000 ekor (Depari *et al.*, 2014) dengan rata-rata 0,15 kg/ekor/hari (Charles dan Hariono, 1991). Kandungan protein kotoran ayam berkisar 18,93% akan tetapi banyak mengandung mikroorganisme patogen yang dapat membahayakan kesehatan ternak, seperti *Salmonella sp.*, *Streptococcus sp.*, dan *Mycobacterium sp.* Untuk jumlah campuran pakan yang tercecer di atas litter mencapai 5% dari total pakan,

untuk jumlah bulu sekitar 4-5% dari bobot hidup ayam pedaging dengan rata-rata bobot panen adalah 1,6 kg (Sa'adah *et al.*, 2013) dan mengandung protein sekitar 81% (Zerdani *et al.*, 2004). Sebagian besar dari litter broiler merupakan sekam padi, yang mengandung serat kasar sebesar 37,33% dan protein kasar sekitar 1,92% (Telew *et al.*, 2013). Litter broiler memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik untuk dijadikan sebagai bahan pakan ternak. Namun perlu adanya perlakuan/penanganan dengan cara fermentasi sebelum diolah menjadi tepung, dengan tujuan untuk membunuh bakteri patogen pada kotoran ayam dan meningkatkan kandungan proteinnya (Bidura *et al.* 2008).

Penggunaan kombinasi bakteri unggul asal rayap dan cairan sapi bali dapat menghasilkan silase konsentrat, jerami padi dan ransum dari limbah pertanian yang berkualitas tinggi sebagai pakan sapi bali. Mudita (2019) telah berhasil memperoleh 8 isolat bakteri lignoselulolitik unggul, lima diantaranya berpotensi sebagai probiotik yaitu *Bacillus subtilis strain BR₄LG*, *Bacillus subtilis strain BR₂CL* bakteri ini berasal dari cairan rumen sapi dan *Aneurinibacillus sp. strain BT₄LS*, *Bacillus sp. strain BT₃CL*, dan *Bacillus sp. strain BT₈XY* yang berasal dari rayap. Pemanfaatannya sebagai starter ensilase mampu meningkatkan kualitas nutrisi, produk metabolit dan pencernaan in-vitro dari silase jerami padi, pakan konsentrat dan/atau ransum limbah pertanian yang dihasilkan serta mampu meningkatkan produktivitas sapi bali dan dengan emisi polutan rendah (Mudita, 2019). Penggunaan bakteri Lignoselulolitik mampu menurunkan serat kasar dan meningkatkan protein, lemak kasar dan abu dari silase jerami jagung (Karo-karo, 2021).

Melihat belum ada informasi litter broiler yang difermentasi dengan bakteri lignoselulolitik yang berasal dari cairan rumen sapi bali dan rayap secara terpisah (individu) ataupun gabungan (kombinasi) maka dilakukan penelitian ini guna menentukan kandungan litter broiler untuk meningkatkan kandungan pakan ternak.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana selama satu bulan dari bulan Oktober - November 2021.

Alat dan bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan kapasitas 10 kg dan kepekaan 100 g, terpal sebagai alas untuk pencampuran litter dengan bakteri, kantong plastik, kertas sebagai label, tali plastik, sekop, spit 50 ml, ember, tabung ukur, buku, pulpen/pensil dan solatip.

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian uji kandungan nutrisi litter broiler adalah blender, kantong kertas, oven, alat penggiling, cawan porselin, neraca analitik, desikator, pinset, tanur listrik, penangas pasir, kondensor, labu Kjeldahl, labu ukur, alat destruksi, alat destilasi, erlenmeyer, gelas ukur, gelas piala, buret, aluminium foil, botol semprot, pengaduk magnet, rak tabung, pinset, kertas saring, corong Buchner, kondensor, pompa vakum, dan ekstraktor soxhlet.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 28 kg litter broiler (limbah litter broiler) dan Bakteri lignoselulolitik, yaitu *Bacillus subtilis* BR₄LG, *Bacillus subtilis* BR₂CL, *Aneurinibacillus* sp. BT₄LS, *Bacillus* sp. BT₃CL, dan *Bacillus* sp. BT₈XY (Mudite, 2019).

Zat-zat kimia yang akan digunakan terdiri dari asam sulfat (H₂SO₄) pekat, natrium hidroksida (NaOH) 50% (50 g/100 ml), asam klorida (HCl) 0,1 N, tablet katalis (1 g Na₂SO₄ + 10 mg Se), indikator campuran (20 ml Bromo Chresol Geen 0,1% + 4 ml Metyl Red 0,1% dalam alkohol) yang digunakan untuk menentukan kadar protein kasar (PK). Penentuan kadar serat kasar (SK) menggunakan zat kimia H₂SO₄ 0,3 N, NaOH 1,5 N, alkohol (ethanol) dan aseton. Penentuan lemak kasar (LK)/eter ekstrak (EE) diperlukan zat kimia petroleum benzena B.P. 60 – 80°C atau heksana

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan dan empat kali ulangan. Adapun keenam perlakuan tersebut, yakni;

PB₀: Litter broiler tanpa fermentasi

PB₁: Litter broiler difermentasi dengan bakteri *Bacillus subtilis* strain BR₄LG

PB₂: Litter broiler difermentasi dengan bakteri *Bacillus subtilis* strain BR₂CL

PB₃: Litter broiler difermentasi dengan bakteri *Aneurinibacillus* sp. Strain BT₄LS

PB₄: Litter broiler difermentasi dengan bakteri *Bacillus* sp. strain BT₃CL

PB₅: Litter broiler difermentasi dengan bakteri *Bacillus* sp. strain BT₈XY

Persiapan sampel

Sampel yang digunakan adalah litter broiler dari limbah *closed house* (CH) Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Litter broiler yang diambil pada sekitaran tempat pakan ayam (radius 10 cm dari tempat pakan) di 10 titik pada broder 2 dan broder 3 dengan masing-masing titik sebanyak 10 kg, litter broiler dari 10 titik akan dicampur (homogenkan) sehingga dapat mewakili keseluruhan litter CH. Litter broiler yang sudah homogen di jemur selama 2 hari untuk mengurangi kandungan air serta mencegah tumbuhnya jamur sebelum di fermentasi. Untuk setiap perlakuan menggunakan 1 kg/perlakuan/ulangan.

Isolat bakteri

Isolat (sumber inokulum) yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri lignoselulolitik unggul hasil isolasi dan seleksi Mudita (2019) yaitu *Bacillus subtilis* BR4LG, *Bacillus subtilis* BR2CL, *Aneurinibacillus sp.* BT4LS, *Bacillus sp.* BT3CL, dan *Bacillus sp.* BT8XY.

Tabel 1 Kualitas isolat bakteri lignoselulolitik

Kualitas	Isolat Bakteri Lignoselulolitik ¹⁾				
	IBL1	IBL2	IBL3	IBL4	IBL5
Degradasi Substrat (cm/15µl isolat)					
1. Asam Tanat (cm/15µl)	0,237	-	0,308	-	-
2. CMC (cm/15µl)	-	0,525	0,710	0,697	-
3. Avicel (cm/15µl)	-	0,664	0,669	0,643	-
4. Xylan (cm/15µl)	-	-	0,844	-	0,822
5. Dedak Padi	0,660	0,775	0,973	0,821	0,835
6. Jerami Padi	0,343	0,628	0,792	0,616	0,769
Aktivitas Enzim setelah inkubasi 30 menit (U = mmol/ml/menit)					
1. Ligninase (U)	3,044	-	1,739	-	-
2. Endoglukanase (U)	-	3,842	4,176	5,113	-
3. Eksoglukanase (U)	-	4,005	1,751	2,805	-
4. Xylanase (U)	-	-	725,959	-	749,306

Keterangan: Mudita(2019)

IBL1 = isolat *Bacillus subtilis* BR₄LG, IBL2 = isolat *Bacillus subtilis* BR₂CL, IBL3 = isolat *Aneurinibacillus sp.* BT₄LS, IBL4 = isolat *Bacillus sp.* BT₃CL, dan IBL5 = isolat *Bacillus sp.* BT₈XY

Produksi kultur bakteri murni

Kultur bakteri lignoselulolitik yang dipakai untuk produksi biokatalis dibuat dengan cara terlebih dahulu melarutkan isolat bakteri ¹⁾*Bacillus subtilis strain* BR₄LG, ²⁾*Bacillus subtilis strain* BR₂CL, ³⁾*Aneurinibacillus sp strain* BT₄LS, ⁴⁾*Bacillus sp strain* BT₃CL dan ⁵⁾*Bacillus sp strain* BT₈XY dalam larutan NaCl 0,85% sebanyak 5-10 ml dengan kekeruhan 0,8-1,2 NTU. Selanjutnya larutan isolat bakteri (8 ml) diinokulasikan kedalam medium Nutrien

Broth (300 ml) yang selanjutnya diinkubasi secara *anaerob* pada suhu 37,5°C selama 3 hari. Kultur bakteri lignoselulolitik cair yang dihasilkan selanjutnya dimanfaatkan untuk kegiatan penelitian (fermentasi liter).

Pembuatan litter fermentasi

Pembuatan litter fermentasi dilakukan dengan mencampurkan litter broiler dengan kandungan air 50% (DM), setiap 1 kg litter difermentasi dengan larutan inokulan yang terdiri dari 0,5 - 1% isolate bakteri (5-10 ml) + 0,5% - 1% molasses (5 - 10 ml) + air (hingga volume satu liter), kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik (silo) dan dimampatkan serta diikat erat agar tercipta keadaan anaerob lalu litter broiler di fermentasi selama 21 hari. Setelah 21 hari proses fermentasi dihentikan, sampel litter di panen dan dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis kandungan nutriennya. Litter yang difermentasi ditimbang beratnya dan dimasukkan ke oven 70°C (2 hari) setelah itu masukkan kedalam desikator (30 menit), timbang berat kering litter (berat DW) kemudian giling halus sampel dan sampel siap dianalisis dilaboratorium. Analisis yang dilakukan di laboratorium adalah analisis Bahan Kering (BK), Protein Kasar (PK), Serat Kasar (SK), Eter Ekstrak (EE) dan Bahan Organik (BO).

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Bahan Kering (BK), Analisis BK atau *dry matter* (DM) menggunakan metode AOAC (1990). Penentuan kadar bahan kering menggunakan prinsip kerja yaitu menghilangkan molekul air dari sampel. Cawan di timbang lalu ditambah sampel 1 g, setelah itu dioven selama 9 jam dengan suhu 105°C. Bahan kering dihitung dengan rumus: $\%BK = \frac{\text{Berat sampel setelah dioven}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$
2. Protein Kasar (PK), sampel dianalisis dengan metode semi mikro Kjeldahl dari ICW (Ivan, Clack, White) menggunakan *Vapodest Kjeldahl* dari Gerhardt, yang dilakukan melalui tiga fase yaitu: fase destruksi, fase destilasi, dan fase titrasi. Kadar protein kasar (PK) sampel dihitung dengan cara: $\%PK = \frac{0,1 \times (\text{ml titrasi sample} - \text{ml titrasi blanko}) \times 14 \times 6,25}{\text{gr sampel}} \times 100\%$.

3. Serat kasar (SK), Analisis serat kasar sampel dilaksanakan dengan metode AOAC (1990). Cara penentuan serat kasar adalah: sampel sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam gelas piala tinggi 600 ml (a g) ditambahkan 50 ml H₂SO₄ 0,3 N, didihkan selama 30 menit di atas hot plate dan tambahkan 25 ml NaOH 1,5 N didihkan kembali selama 30 menit dihitung mulai saat mendidih. Kertas saring bebas abu dikeringkan dalam oven 105⁰C selama 2 jam, dinginkan kemudian timbang (b g), letakkan kertas saring pada corong Buchner yang terhubung dengan pompa vakum lalu saring residu serat. Cuci residur berkali-kali dengan aquades panas 50 ml, H₂SO₄ 0,3 N 50 ml, aquades panas 50 ml, alkohol 25 ml dan acetone 25 ml. Kemudian kertas saring + serat dipindah ke dalam cawan porselin, keringkan dalam oven 105⁰C selama 3 jam timbang dan catat beratnya (c g). Dilanjutkan dengan pengabuan pada 500⁰C selama 1 jam, dinginkan dan timbang (d g). Kadar serat kasar dapat dihitung dengan cara: % Serat Kasar = $\frac{c-d-b}{a} \times 100\%$
4. Lemak Kasar (LK), Estrak eter dilaksanakan dengan metode AOAC (1990), dengan prinsip kerja semua zat yang larut dalam pelaut lemak akan terekstrak apabila pengestrakan dilakukan dalam jangka waktu tertentu. Kehilangan berat pada sampel atau penambahan berat pada pelarut adalah kadae eter ekstrak. Pelarut lemak seperti eter, chloroform, petroleum benzene. Zat yang larut didalamnya seperti lemak, asam lemak, resin, lipid, klorofil. Kadar eter ekstrak dapat dihitung dengan rumus: % lemak kasar = $\frac{\text{berat timbal sebelum} - \text{setelah diekstrak}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$.

5. Abu dan bahan organik (BO), Penentuan kadar abu atau bahan organik dilaksanakan dengan metode AOAC (1990), dengan prinsip kerja bahwa bahan organik teroksidasi secara sempurna menjadi produk gas bila dibakar pada suhu tinggi. Sisa yang tertinggal adalah abu dengan warna putih keabu-abuan. Sisa pembakaran ditimbang sebagai kadar abu. Warna sisa-sisa pembakaran kadang-kadang biru bila banyak unsur tembaga, dan hijau bila banyak unsur besi. Penentuan kadar abu dilaksanakan dengan menentukan berat konstan cawan dengan, timbang berat cawan kosong kemudian masukkan sampel 1 g lalu bakar dalam tanur 3 jam pada suhu 500°C sampai menjadi abu yang ditandai warna putih keabu-abuan tanpa ada bintik-bintik hitam, dinginkan kemudian timbang berat cawan + abu.

- Kadar abu dapat dihitung dengan cara: $\% \text{ abu} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$
- Penentuan bahan organik dengan cara: $\% \text{ bahan organik} = \frac{\text{berat sampel} - \text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$

Analisis statistik

Data yang diperoleh pada penelitian ini, dianalisis sidik ragam, apabila perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$), analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ)/*Honestly Significant Difference*/HSD (Sastrosupadi, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa litter broiler tanpa fermentasi (PB0) memiliki bahan kering (BK) sebesar 96,79% (Tabel 3). Penggunaan bakteri *Aneurinibacillus sp. strain* BT4LS (PB3) mampu meningkatkan kadar bahan kering sebesar 0,20% dibanding dengan Litter tanpa fermentasi (PB0), namun secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil ini merupakan hal yang positif, fermentasi dengan tambahan bakteri *Bacillus subtilis* BR4LG, *Bacillus subtilis* BR2CL, *Aneurinibacillus sp.* BT4LS, *Bacillus sp.* BT4CL dan *Bacillus sp.* BT8XY mampu mengurangi terjadinya laching/hilangnya nutrient selama proses fermentasi, sehingga kandungan BK dari litter broiler fermentasi tetap tinggi. Namun secara kualitatif PB1, PB2, PB4 dan PB5 mengalami penurunan BK, menunjukkan bahwa proses fermentasi meningkatkan pembakan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, gas fermentasi (CO₂, CH₄, NH₃, H₂S) dan air sehingga kandungan BK menurun. Surono *et al*

(2006), proses fermentasi mampu meningkatkan kandungan air dari bahan yang terfermentasi yang mengakibatkan penurunan bahan kering. Hal ini didukung oleh Novianty dan Nurhafini (2014) semakin tinggi kadar air maka semakin menurun bahan kering suatu bahan. Namun pada penelitian ini penurunan bahan kering dari litter broiler dapat dicegah akibat adanya sumbangan nutrient dari bakteri yang mengakibatkan BK tidak menurun signifikan.

Tabel 2. Kandungan nutrisi fermentasi litter roiler yang difermentasi dengan bakteri lignoselulolitik

Variabel	Perlakuan ¹⁾						SEM ²⁾
	PB0	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	
Bahan kering (% DW)	96.79 ^a	94.90 ^a	96.77 ^a	96.98 ^a	96.61 ^a	96.70 ^a	0.7367
Bahan organik (% DM)	87.07 ^a	83.65 ^a	84.43 ^a	84.45 ^a	84.21 ^a	84.30 ^a	0.8932
Abu (% DM)	12.93 ^a	16.35 ^a	15.57 ^a	15.55 ^a	15.79 ^a	15.70 ^a	0.8931
Protein kasar (% DM)	22.48 ^a	25.93^b	24.50 ^{ab}	22.84 ^a	24.42 ^{ab}	22.82 ^a	0.6546
Serat kasar (% DM)	24.99 ^c	15.66^a	17.64 ^{ab}	19.19 ^b	21.60 ^b	21.02 ^c	0.7784
Lemak kasar (% DM)	5.38 ^a	7.22 ^b	7.94 ^b	8.02^b	7.88 ^b	7.58 ^b	0.2742

Keterangan:

- 1) PB0 = Litter Broiler tanpa Fermentasi
 PB1 = Litter Broiler yang difermentasi dengan bakteri *Bacillus subtilis* BR₄LG
 PB2 = Litter Broiler yang difermentasi dengan bakteri *Bacillus subtilis*BR₂CL
 PB3 = Litter Broiler yang difermentasi dengan bakteri *Aneurinibacillus sp.* BT₄LS
 PB4 = Litter Broiler yang difermentasi dengan bakteri *Bacillus sp.*BT₃CL
 PB5 = Litter Broiler yang difermentasi dengan bakteri *Bacillus sp.*BT₈XY
- 2) SEM = *Standard Error of the Treatment Means*
- 3) Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Litter broiler tanpa fermentasi (PB0) memiliki nilai bahan organik (BO) sebesar 87,07% (Tabel 2). Penambahan bakteri *Aneurinibacillus sp.* strain BT₄LS (PB3), *Bacillus subtilis* strain BR₂CL (PB2), *Bacillus sp.* strain BT₈XY (PB5), *Bacillus sp.* strain BT₃CL (PB4) dan *Bacillus subtilis* strain BR₄LG (PB1) menurunkan bahan organik secara tidak nyata ($P > 0,05$) dari perlakuan PB0. Masing-masing nilai penurunan bahan organik adalah 3,01%, 3,03%, 3,18%, 3,29% dan 3,93%. Hal ini sejalan dengan kandungan bahan kering yang diperoleh tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), dimana proses fermentasi tidak mengakibatkan terjadinya penurunan bahan organik secara signifikan. Menurut Amrullah (2003) kandungan bahan organik suatu pakan dipengaruhi oleh kandungan nutrisi lainnya seperti abu dan bahan kering. Adanya sumbangan sel dari tubuh mikroba yang mampu mencegah terjadinya penurunan BO yang

siknifikan, sebagai akibat perombakan bahan organik yang ada pada litter tersebut yang dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana sebagai sumber nutrient mikroba. Hal ini didukung oleh Kristiani *et al.* (2015), mengungkapkan adanya mikroba fermentor juga memberikan pasokan nutrient kedalam bahan ransum terfermentasi namun dalam jumlah yang lebih sedikit dari nutrient yang termanfaatkan. Namun secara kuantitatif bahan organik mengalami penurunan, penambahan bakteri lignoselulolitik dan molases pada proses fermentasi mengakibatkan tingginya populasi mikroba. Tingginya populasi mikroba meningkatkan perombakan senyawa kompleks/BO menjadi senyawa yang lebih sederhana sebagai sumber nutrisi mikroba itu sendiri. Sesuai dengan pendapat Hartadi *et al.* (1997) bahwa peningkatan jumlah mikroba menyebabkan meningkatnya bahan organik yang dicerna oleh mikroba. Penambahan bakteri lignoselulolitik tidak mampu memberi pengaruh secara nyata terhadap BO litter broiler.

Litter broiler tanpa fermentasi memiliki rata-rata kadar abu sebesar 12,93% (Tabel 2) dan tidak berbeda nyata terhadap perlakuan PB1, PB2, PB3, PB4 dan PB5. Penggunaan bakteri *Bacillus subtilis* BR4LG, *Aneurinibacillus sp.* BT4L, *Bacillus subtilis* BR2CL, *Bacillus sp.* BT8XY, dan *Bacillus sp.* BT3CL mampu meningkatkan kadar abu pada fermentasi litter broiler sebesar 20,25%, 20,42%, 21,42% dan 22,13%. Ini mungkin terjadi akibat kandungan bahan kering dan bahan organik pada litter broiler yang difermentasi maupun tanpa fermentasi tidak berbeda nyata/sama. Kandungan abu dari suatu bahan pakan dipengaruhi oleh kandungan nutrient lainnya seperti bahan organik dan bahan kering (Amrullah, 2003). Secara kuantitatif kandungan abu mengalami peningkatan. Dalam proses fermentasi dengan tambahan bakteri *Bacillus subtilis* BR4LG, *Bacillus subtilis* BR3CL, *Aneurinibacillus sp.* BT4LS, *Bacillus sp.* BT3CL dan *Bacillus sp.* BT8XY mampu meningkatkan kandungan abu/anorganik. Tingginya populasi bakteri pada proses fermentasi menyebabkan terjadinya peningkatan abu akibat banyannya bahan organik yang dicerna oleh bakteri sebagai sumber energi bagi bakteri tersebut. Kandungan abu tidak berubah secara mutlak, dimana peningkatan kadar abu menunjukkan berkurangnya bahan organik (Purwadaria *et al.* 1997). Peningkatan populasi bakteri juga mampu meningkatkan suplai bahan organik yang berasal dari sel tubuh bakteri, sehingga bahan organik litter yang dihasilkan akan meningkat juga sehingga persentase dari kandungan abu menjadi non signifikan.

Litter broiler tanpa fermentasi memiliki kandungan protein kasar sebesar 22,48% (Tabel 2). Penambahan bakteri *Bacillus sp.* BT8XY (PB5) dan *Aneurinibacillus sp.* BT4LS (PB3) mampu meningkatkan kadar protein kasar/PK sebesar 1,52% dan 1,60%, secara statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Fermentasi litter broiler dengan menggunakan bakteri *Bacillus sp.* BT3CL (PB4), *Bacillus subtilis* BR2CL (PB2) dan *Bacillus subtilis* BR4LG (PB1) mampu meningkatkan kandungan protein kasar secara nyata ($P<0,05$) dibandingkan dengan PB0, masing-masing sebesar 8.64%, 8.99% dan 15.34%. Peningkatan kadar protein kasar yang terjadi pada fermentasi litter broiler dengan tambahan bakteri lignoselulolitik kemungkinan besar disebabkan oleh mikroba didalam silase berkembang dengan baik dan jumlah populasi mikroba meningkat, yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar protein kasar. Menurut Leng (1997) komposisi sel tubuh bakteri relatif konstan yang terdiri dari 32-42% protein murni, 10% senyawa nitrogen, 8% senyawa nukleat, 11-15% lipid, 13% abu dan 17% karbohidrat. Dilanjutkan dengan pendapat Arora (1995) yang menyatakan sintesis protein adalah proses memproduksi senyawa-senyawa polipeptida dalam tubuh sel yang berguna untuk pewarisan sifat secara genetik kepada keturunannya, sehingga mikrobia akan berkembang biak dan akan meningkatkan kandungan protein kasar dari bahan pakannya. Fermentasi litter broiler yang dilakukan selama 21 hari dapat mempertahankan bahkan meningkatkan kadar protein kasar pada silase, tingginya kadar protein kasar akibat adanya campuran bahan baku seperti sisa pakan yang tercecer dan bulu-bulu ayam. Menurut Jaelani *et al.* (2014) kandungan protein dalam silase tidak hanya dipengaruhi oleh lama penyimpanan silase tetapi juga dipengaruhi oleh kadar air, kualitas bahan baku, kandungan protein pada bahan baku serta tingkat keberhasilan pembuatan silase.

Serat kasar pada litter broiler tanpa fermentasi (PB0) rata-rata 24,99% (Tabel 2). Penggunaan berbagai jenis bakteri (PB1, PB2, PB3, PB4 dan PB5) mampu menurunkan secara nyata ($P<0,05$) kandungan serat kasar/SK masing-masing sebesar 37.36%, 29.43%, 23.22%, 13.59% dan 15.91% dibandingkan dengan perlakuan PB0. Menurunnya kandungan serat kasar secara signifikan pada fermentasi litter broiler disebabkan karena proses fermentasi yang terjadi secara maksimal akibat penambahan beberapa jenis bakteri lignoselulolitik. Meningkatnya mikroba akibat dari tambahan inokulum tersebut juga akan meningkatkan mikroba Lignolitik yang akan menghasilkan enzim lignase/ligninase yang akan merombak serat kasar dengan cara mendegradasi linin menjadi senyawa yang lebih sederhana berupa asam-asam organik (VFA), amina, organologam dan gas-gas fermentasi (CO₂, H₂S,

CH₄,dll) untuk dimanfaatkan kembali oleh mikroba untuk hidup dan berkembang. Partama *et al.*, (2012) menyatakan meningkatnya populasi bakteri Lignolitik menyebabkan meningkatnya degradasi linin yang dirombak menjadi asam-asam organologam, gas dll. Kandungan serat kasar terendah pada perlakuan PB1 dengan tambahan bakteri *Bacillus subtilis strain* BR4LG, kemungkinan komponen utama penyusun sel tertinggi pada litter broiler adalah lignin dan mampu diubah oleh bakteri tersebut. Hal ini didukung oleh Mudita (2019) yang menyatakan isolat bakteri *Bacillus subtilis strain* BR4LG mampu merombak substrat lignin/substart mengandung lignin yang cukup tinggi.

Lemak kasar pada litter broiler tanpa fermentasi (PB0) memiliki rata-rata 5,38% (Tabel 2). Penggunaan berbagai jenis bakteri (PB1, PB2, PB3, PB4 dan PB5) mampu meningkatkan secara nyata ($P < 0,05$) lemak kasar/LK dari fermentasi litter broiler masing-masing sebesar 34.29%, 47.51%, 49.03%, 46.45% dan 40.85%. Peningkatan kadar lemak kasar mungkin terjadi dikarenakan adanya tambahan mikroba dan molases dalam proses fermentasi, sehingga meningkatkan jumlah dan aktifitas mikroba, sehingga asam lemak yang dihasilkan mikroba pada saat proses fermentasi tidak dapat didegradasi sepenuhnya oleh mikroba lipolitik. Soeparno (1998) menyatakan bahwa pada proses fermentasi silase terdapat aktivitas bakteri yang menghasilkan asam lemak cukup tinggi, sehingga kandungan lemak cenderung meningkat. Populasi bakteri yang dihasilkan pada inokulum disebabkan karena pasokan nutrisi yang berasal dari medium inokulum yang cukup tinggi sehingga isolat-isolat bakteri yang ada dapat tumbuh dan berkembang dengan baik yang mengakibatkan populasi bakteri menjadi tinggi (Dewi *et al.*, 2015). Menurut penelitian Miller dan Litsky (1976) bahwa bakteri memiliki kandungan nutrisi protein 50-60%, lemak 1,5-3% dan asam nukleat 8-12%, terjadi peningkatan kadar lemak selama proses fermentasi karena kandungan lemak kasar dari masa sel mikroba yang tumbuh dan berkembang selama fermentasi (Soeparno 1998; Halili, 2014).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penambahan bakteri Lignoselulolitik yang berasal dari rumen sapi dan rayap pada fermentasi litter broiler mampu meningkatkan kandungan protein kasar dan lemak kasar serta mampu menurunkan kandungan serat kasar pada litter broiler.

Saran

Penambahan bakteri lignoselulolitik mampu meningkatkan kualitas nutrient pada litter broiler. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penerapan litter broiler fermentasi menggunakan bakteri lignoselulolitik secara langsung pada ternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Rektor Universitas Udayana, Ketua LPPM Universitas Udayana, Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana dan Dosen Pembimbing atas dana Hibah Fakultas yang diberikan sehingga penelitian dan penulisan artikel ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Broiler*. Penerbit Satu Gunung Budi, Bogor.
- Arora, S.P. 1995. *Pencernaan Mikrobial pada Ruminansia*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh Retno Muwarni).
- Bidura, I.G.N.G. 2006. *Bioteknologi Pakan Ternak*. Bahan Ajar. Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar.
- Bidura, I.G.N.G., I. B. G. Partama, dan T. G. O. Susila. 2008. *Limbah, Pakan Ternak Alternatif dan Aplikasi Teknologi*. Udayana University Press, Universitas Udayana, Denpasar.
- Charles, R.T dan B. Hariyono. 1991. *Pencernaan Lingkungan oleh Limbah Peternakan dan Pengelolaannya*, Bull, FKG-UGM, X(2):71-75.
- Datta, R., A. Kelkar, D. Baraniya, A. Molaei, A. Moulick, R. S. Meena, and P. Formanek. 2017. *Enzymatic degradation of lignin in soil. a review*. Sustainability 9 (1163): 2-18.
- Depari, EK., Deselina, G. Senoaji, dan F. Hidayat. 2014. *Utilization of chicken muck waste as a raw material for organic fertilizer*. Dharma Raflesia Unib Tahun XII, Nomor 1: 11-20.
- Dewi, M. P. L., N. N. Suryani, dan I. M. Mudita. 2015. *Populasi mikroba inokulan yang diproduksi dari cairan rumen sapi bali dan rayap*. Jurnal Peternakan Tropika Vol. 3 (1): 13-28.

- Halili, A. (2014). Analisis Kandungan Selulosa, Hemiselulosa, Lignin, dan Silica Ransum Lengkap Berbahan Jerami Padi (*Oryza sativa*), Daun Gamal, dan Ummul, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, UNHAS. Makassar.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, dan A. D. Tillman. 1997. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Jaelani, A., A. Gunawan, dan I. Asriani. 2014. Pengaruh lama penyimpanan silase daun kelapa sawit terhadap kadar protein dan serat kasar. *Ziraa'ah* 39 (1): 8-16.
- Karo-karo, E. 2021. Kandungan Nutrien Silase Jerami Jagung yang Difermentasi Inokulan Bakteri Lignoselulolitik. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Kristianti, N. W. D., I M. Mudita, dan N. W. Siti. 2015. Kandungan Nutrien Ransum Sapi Bali Berbasis Limbah Pertanian yang Difermentasi dengan Inokulan dari Cairan Rumen dan Rayap (*termites sp*). Laporan Hibah Penelitian Unggulan Udayana. Universitas Udayana, Denpasar.
- Lang, R. A. 1997. Tree Foliage In Ruminant Nutrition . Food and Agriculture Organization of The United Nation Rome, Italy.
- Miller, B. M, and W. Litsky. 1976. Single Cell Protein in Industrial Microbiology. McGraw-Hill Book Co., New York.
- Mudita, I. M. 2019. Penapisan dan Pemanfaatan Bakteri Lignoselulolitik Cairan Rumen Sapi Bali dan Rayap Sebagai Inokulum dalam Optimalisasi Limbah Pertanian Sebagai Pakan Sapi Bali. Disertasi, Program Studi Doktor Ilmu Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar.
- Mudita, I. M., I. G. L. O. Cakra, A. A. P. P. Wibawa, dan N.W. Siti. 2009. Penggunaan Cairan Rumen Sebagai Bahan Inokulum Plus Alternatif Serta Pemanfaatannya Dalam Optimalisasi Pengembangan Peternakan Berbasis Limbah yang Berwawasan Lingkungan. Laporan Penelitian Hibah Unggulan Udayana, Universitas Udayana, Denpasar.
- Novianty dan Nurhafni. 2014. Kandungan Bahan Kering Bahan Organik Protein Kasar Ransum Berbahan Jerami Padi Daun Gamal Dan Urea Mineral Molases Liquid Dengan Perlakuan Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Partama, I. B. G., I M. Mudita, N. W. Siti, I W. Suberata, A. A. A. S. Trisnadewi. 2012. Isolasi, Identifikasi dan Uji Aktivitas Bakteri serta Fungi Lignoselulolitik Limbah Isi Rumen dan Rayap Sebagai Sumber Inokulan dalam Pengembangan Peternakan Sapi Bali Berbasis Limbah Laporan Penelitian Inovasi. Universitas Udayana, Denpasar.
- Perez, J., J. Dorado., Rubia, dan J. Martinez. 2002. Biodegradation and Biological Treatments of Cellulose, Hemicellulose and Lignin. An overview. *Int. Microbiol.* 5: 53-63.

- Purwadaria T., T. Haryati, A.P. Sinurat., I.P. Kompiang., Supriyati, and J. Darma. 1997. The Correlation Between Amylase and Selulase Activity with Starch and Fiber Content on the Fermentation of “Cassapro” (Cassava Protein) with *Aspergillus niger*. Dalam: Proceeding of The Indonesian Biotechnology Conference 1997. The Indonesian Biotechnology Consortium IUC Biotechnology, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 1:379-390
- Purwadaria, T., P. A. Marbun., A. P. Sinurat, dan P. Ketaren. 2003. Perbandingan Aktivitas Enzim Selulase dari Bakteri dan Kapang Hasil Isolasi Rayap. JITV Vol. 8 (4): 213 – 219.
- Purwadaria, T., P. Puji Ardiningsi., P. Ketaren, dan A. P. Sinurat. 2004. Isolasi dan Penapisan Bakteri Xilanolitik Mesofil dari Rayap. Jurnal Mikrobiologi Indonesia, Vol. 9, No. 2. September 2004, hlm. 59-62.
- Sa’adah, N., R. Hastuti, dan N. B. A Prasetya. 2013. Pengaruh asam formiat pada bulu ayam sebagai adsorben terhadap penurunan kadar larutan zat warna Tekstil Remazon Golden Yellow RNL. Jurnal Kimia Universitas Diponegoro, 1(1):202-209.
- Sastrosupadi, A. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang pertanian. Edisi Revisi. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging Cetakan ke tiga. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Surono, M., Soejono, dan S. P .S. Budhi. 2006. Kehilangan Bahan Kering Dan Bahan Organik Silase Rumput Gajah Pada Umur Potong Dan Level Aditif Yang Berbeda. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. 1 (31) : 62-67.
- Telew, C., V. G kereh., I. M. Untu, dan B. W. Rembet. 2013. Pengayaan Nilai Nutritif Sekam Padi Berbasis Bioteknologi “Effective Microorganisms” (EM4) Sebagai Bahan Pakan Organik. Fakultas peternakan universitas sam ratulangi manado. Jurnal zootek, 32(5):158–171 doi: www.litbang.pertanian.go.id/
- Thirumalaisamy, G., J. Muralidharan., S. Senthilkumar., R. H. Sayee, and M. Priyadharsini. 2016. Cost-effective feeding of poultry. International Journal of Science, Environment and Technology. 5 (6): 3997–4005.
- Wiharto. 2004. Dasar Ilmu Ternak Unggas. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.